MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

CERTIFICADO Nº

080438002

CENTRO ESPAÑOL
DE METROLOGÍA

Organismo de control metrológico 00-OC-1000

CERTIFICADO DE EXAMEN DE MODELO

Type Examination Certificate

Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA CEL Regent House, Wolseley Road,42 7JY Kempston – Bedford (Reino Unido)
Representante autorizado: *Authorized Representative*	BRÜEL & KJAER IBERICA, S.A. - C/ Teide, 5 - Parque Empresarias "La Marina" 28700 San Sebastián de los Reyes - Madrid
De acuerdo con: *In accordance with*	Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
Marca/modelo: *Trademark/Type*	Brüel & Kjaer / 4445
Instrumento: *Instrument*	Dosímetro
Nº de serie: *Serial Number*	--
Especificaciones: *Features*	Incluye la versión de seguridad intrínseca 4445 E

El Director del CEM

Válido hasta: **26/01/2019**
Validity up to

Firmado digitalmente por NOMBRE FERRER MARGALEF FERNANDO - NIF 00139311T
Ubicación: Expedido en Tres Cantos - Madrid
Fecha: 2009.02.06 13:28:35 +01'00'

Las características, condicionantes y exigencias particulares, si las hubiera, relativas al objeto certificado, se relacionan en el Anexo que, eventualmente, pudiera ir asociado a este documento. Todos los planos, esquemas y documentos relativos a la presente certificación están depositados en el organismo emisor.
The characteristics, conditioners and particular requirements, if any, concerning to the instrument/object certificated, are set out in the Annex that, possibly, could be associated to this document. All plans, diagrams and documents relative to the state certification have been deposited in the issuing body.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.
Partial quotation of this document is not allowed without written permission.

C/ DEL ALFAR Nº 2
28760 TRES CANTOS MADRID
TEL: 91 807 47 00
FAX: 91 804 43 19

ANEXO

1. Objeto

Examen de modelo del dosímetro de ruido, marca Brüel & Kjaer modelo 4445 y la versión 4445 E solicitado por Brüel & Kjær Ibérica, S. A., representante en España de CASELLA CEL Regent House, Wolseley Road,42 7JY
Kempston – Bedford (Reino Unido)

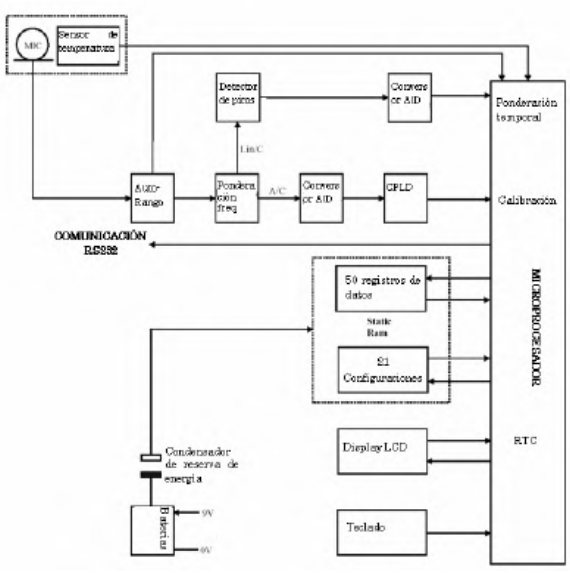
2. Descripción

2.1 Introducción

El dosímetro modelo 4445 es un medidor de exposición personal al ruido, diseñado para su utilización en aplicaciones de seguridad, salud e higiene laboral. Son instrumentos resistentes, robustos y versátiles, por lo que cualquier trabajador los puede llevar encima para evaluar su exposición al ruido en su entorno laboral.
El instrumento está equipado con una pantalla de cristal líquido (LCD), que muestra con claridad los detalles de la configuración particular del instrumento y los parámetros de ruido resultantes, teclado de fácil empleo permite al usuario manejar el instrumento con un tiempo de aprendizaje mínimo.
La carcasa del instrumento está construida de un material de poliéster/policarbonato, que le confiere una elevada resistencia frente al deterioro. La integridad de los datos está protegida, además, por una conexión de micrófono diseñada para resistir golpes y elevadas temperaturas, sin que por ello se vea afectada la señal que pasa del micrófono al instrumento.
Se dispone de una versión del modelo 4445 intrínsecamente segura indicada con una "E" después de su número de modelo y que ha sido diseñada para cumplir con el estándar ATEX, de aplicación en atmósferas peligrosas.

2.2 Construcción

El siguiente esquema representa el diagrama de bloques con los componentes más significativos del dosímetro



El micrófono se encuentra conectado a los filtros de ponderación frecuencial que permite al usuario elegir entre las ponderaciones estándar de banda ancha A o C. Se dispone de una ponderación de frecuencia C o Lin (sin ponderación) independiente para el detector de pico, que permite configurar el instrumento de forma que se satisfagan los requisitos pertinentes para la medición de señales de impulsos. La señal de salida del micrófono y el preamplificador se transmite a un convertidor analógico/ digital que funciona con una velocidad de muestreo de 64 kHz. Este proceso lo controla un dispositivo lógico programable por ordenador (CPLD). Un conjunto de 640 muestras de 15,625 µs se convierten en un valor de dosis calculado gracias a muestras de 10 ms, de corta duración y Leq. Estas muestras se envían a continuación al microprocesador y se utilizan para calcular todos los demás parámetros basados en la energía.

2.3 Características metrológicas

Intervalos nominales de medición del nivel acústico: 30–100 dB, 50–120 dB, 70–140 dB

- Márgenes globales de medida:
Margen de exposición sonora: 0,01 - 1005 Pa^2 h.
Margen de nivel sonoro: 43 – 140 dB.
Niveles de presión acústica sobre el margen de frecuencias donde la respuesta del medido se mantiene dentro de las tolerancias especificadas: 43 – 100 dB, 50 – 120 dB, 70 – 140 dB.
Margen de frecuencia en los que la respuesta se mantiene dentro de los márgenes especificados: 31,5 Hz a 12,5 kHz.

- Valores de referencia
Tiempo de integración de referencia: 30 s
El rango de frecuencias en las que la tolerancia se mantiene dentro de los márgenes especificados es de: 31,5 Hz a 12,5 kHz.
Exposición sonora de referencia: 0,84 Pa^2 h.

- Indicaciones de saturación
Dichas indicaciones aparecen cuando el nivel sobrepasa el valor superior del intervalo de medición seleccionado en 0,1dB. Las indicaciones aparecen en pantalla y se almacenan junto con los datos. Permanecen visibles hasta que se reinicia la medición y empieza otra nueva.

- Indicaciones de bajo rango
Dichas indicaciones aparecen cuando el nivel queda por debajo del valor inferior del intervalo de medición seleccionado en 1 dB. Las indicaciones aparecen en pantalla y se almacenan junto con los datos.
Valor máximo de pico143,0 dB de pico lineal (es decir, 3,0 dB por encima del valor superior del intervalo seleccionado).

- Valor máximo de pico
143,0 dB de pico lineal (es decir, 3,0 dB por encima del valor superior del intervalo seleccionado).

- Distorsión no lineal
Error menor de ±1 dB a frecuencias mayores de 10 Hz

- Respuesta a impulsos
El dosímetro usa la técnica de conversión RMS digital. Esto asegura una respuesta precisa a los impulsos los errores típicos son inferiores al 1% para la desviación entre medidas de pulsos unipolares positivos y negativos.

- Ponderaciones de frecuencias
Detector RMS: ponderación A o C para señales RMS según IEC 60651 tipo 2, entre 20 Hz y 20 kHz
Detector de picos: ponderación C o lineal para señales de pico según iec60651 tipo 2, entre 20 Hz y 20 khz

- Ponderaciones de tiempo
Ponderación Fast, Slow o Impulsive (detector RMS) según IEC 60651

- Tasa de intercambio
3 además de una tasa de intercambio adicional de 4, 5 ó 6

- Tiempo de estabilización
10 s desde la puesta en tensión tiempo de estabilización para el cálculo de leq: 1 s

2.4 Documentación técnica

La documentación técnica cumple con las normas generales de tramitación.
Esta estructurada según se indica a continuación:

1. Introducción (página 5)
1.1. Brüel & kjær ibérica, S. A. (página 5)

2. Descripción general del instrumento (página 16)
2.1. Tipo 4445. Introducción (página 16)
2.2. Desarrollo detallado de las características (página 24)

3. Esquemas de diseño conceptual y de fabricación. Planos de Componentes, subconjuntos y circuitos (página 47)
3.1. Esquema de diseño conceptual (página 48)
3.2. Desarrollo del esquema de trabajo (página 49)
3.3. Vistas y descripción exterior (página 51)
3.4. Planos de componentes y circuitos (página 54)

4. Planos, diagramas y diagramas de flujo y lógica y Funcionamiento del dispositivo (página 56)
4.1. Manual de instrucciones (página 57)

5. Descripciones y definiciones para la comprensión de los puntos anteriores, incluido el funcionamiento del instrumento (página 59)
5.1. Definiciones y descripción de interés. (página 59)
5.2. Funcionamiento del instrumento (página 63)

6. Normas o documentos normativos de conformidad (página 65)

7. Descripción y situación de marcas de verificación y precintos (página 68)
7.1. Descripción de etiquetas y precintos de 4445 (página 68)
7.2. Descripción de etiquetas y precintos de 4445E (página 69)
7.3. Situación de etiquetas y precintos de 4445 (página 71)
7.4. Situación de etiquetas y precintos de 4445 E (página 73)

8. Anexo I. (página 75)
Software adicional (página 75)
8.1. Tipo 7825. Protector (página 75)
8.2. Tipo 7815. "Noise explorer" (página 76)
8.3. Vp 7790 (página 78)

9. Anexo II (página 80)

Documentos adicionales (página 80)
10. Anexo III. Sistemas de calidad en la producción (página 82)

11. Anexo IV. Protección de software (página 84)
11.1. Inviolabilidad de los datos con protector y "noise explorer" (página 84)
11.2. Declaración de salvaguardia (página 86)

12. Anexo V. Certificados (página 88)

2.5 Características técnicas

- Parámetros de medición:

Exposición sonora (Pa^2 h)
Porcentaje de dosis (Dosis en %) – 2 umbrales
Previsión de 8 horas (Dosis prevista en %) – 2 umbrales
El promedio ponderado en el tiempo (TWA) emplea una duración de referencia de 8 horas
El promedio ponderado en el tiempo (TWAv) emplea una duración de referencia definida por el usuario
Nivel de presión acústica (SPL)
Nivel mínimo de presión acústica (Lmín)
Nivel máximo de presión acústica (Lmáx)
El nivel de exposición sonora (LEP,d) utiliza una duración de referencia de 8 horas
El nivel de exposición sonora (LEP,v) utiliza una duración de referencia definida por el usuario
Pico máximo (LCpk o LLpk)
Nivel acústico continuo equivalente (Leq), tasa de intercambio 3
Nivel acústico medio con ponderación de impulsos (LIeq), tasa de intercambio 3
Nivel acústico medio (Lavg), tasa de intercambio 4, 5 ó 6 (según corresponda, en función de la configuración)
Nivel de exposición al ruido en un único suceso (LE o SEL)

- Parámetros de medición estadísticos
Los niveles estadísticos de ruido (LN) son cinco valores que puede definir el usuario a incrementos de 1dB (los valores predeterminados son: L10, L50, L90, L95, L99)

- Niveles de umbral y criterio
Las posibles configuraciones definidas por el usuario están comprendidas en los siguientes intervalos:
Nivel de umbral: 70–90 dB en pasos de 1 dB
Nivel de criterio 80–90 dB en pasos de 1 dB

- Micrófono suministrado: MM0111 (solo para el dosímetro modelo 4445)
Tipo: Micrófono de ¼" con cable integrado
Sensibilidad típica 10 mV/Pa
Conector: LEMO de 5 patillas

- Micrófono MM-0275 (solo para el dosímetro modelo 4445E)
Tipo: Micrófono de ¼" con cable integrado
Sensibilidad típica 10 mV/Pa
Conector: LEMO de 5 patillas

- Micrófono opcional MM0274 (solo para el dosímetro modelo 4445E)
Tipo: micrófono de ¼"
Sensibilidad típica 10 mV/Pa
Conector: LEMO de 5 patillas

- Impedancia de entrada
La impedancia de entrada es de 27 kohm. Debe conectarse una impedancia baja, como por ejemplo 600 ohm.

- Datos Ambientales de Funcionamiento

Temperatura de funcionamiento:
Entre 0 y 40 ºC para obtener una precisión menor de±0,5 dB referido a 20 ºC con una humedad relativa del 65%
Entre 10 y +50 ºC para obtener una precisión menor ±0,8 dB
La temperatura máxima de funcionamiento del dosímetro modelo 4445E es de 40 ºC
Si se hace funcionar el instrumento fuera de ese intervalo de temperatura, debe aplicarse una corrección térmica de ±0,02 dB/ºC rel 20 ºC hasta el intervalo máximo de funcionamiento de entre –10 y +50 ºC

Humedad:
Entre el 30% – 90% de humedad relativa (sin condensación).

Presión atmosférica:
Entre 65 – 108 kPa

3. Interfaces y condiciones de compatibilidad

3.1 Interfaces

Los datos obtenidos a través de medida se pueden transferir directamente desde el instrumento a un PC, a través de una conexión RS-232, utilizando programas opcionales de descarga y visualización de datos.

3.2 Condiciones de compatibilidad y de uso

Los dosímetros B&K 4445 y su versión B&K 4445E han de corresponder con la documentación presentada utilizada para esta evaluación de conformidad. Los programas de cálculo y medidas no pueden ser modificados, pudiéndose verificar en todo momento respecto a los que hubieran sido aprobados.
Nota: El presente examen de modelo no excluye la obligación de aplicar a estos instrumentos otras prescripciones de carácter no metrológico que le sean reglamentariamente exigibles.

4. Inspección de los dosímetros en uso

Los dosímetros B&K 4445 y su versión B&K 4445E quedarán sometidos a los demás controles metrológicos establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

Las acciones de vigilancia e inspección de los dosímetros en servicio se realizaran de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17, del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

5. Medidas de seguridad

5.1 Precintado

Los dosímetros llevarán dos precintos asociados al control metrológico.
Uno de ellos, irá en el lateral del equipo, en contacto con la carcasa anterior y la posterior. El otro, estará situado encima del tornillo superior derecho.
Dichos precintos tendrán un diámetro de 15 mm y son resistentes a los agentes externos, tanto atmosféricos como abrasivos y a los impactos además adhesivos y autodestructivos al desprendimiento

5.2 Protección del dosímetro

La posibilidad de protección de un dosímetro permite una protección por separado de los parámetros metrológicos:
No se permite manipular o cambiar valores ya medidos mediante cambios en la calibración u otros parámetros del instrumento.

5.3 Protección de Software

El software se identifica por su número de versión 1.05 el cual se visualiza según se describe en el manual de utilización en el Capítulo 2.

5.4 Protecciones ante perturbaciones exteriores

Los dosímetros B&K 4445 y su versión B&K 4445E van protegido contra la humedad, temperatura, sobretensiones y demás perturbaciones exteriores.

6. Etiquetado e inscripciones

6.1 Marcado

Una vez declarada su conformidad como consecuencia de la obtención de los módulos D o F subsiguientes, el dosímetro debe llevar las marcas de conformidad de acuerdo con lo que se establece en el Anexo I del Real Decreto 889/2006.

6.2 Inscripciones

- Etiqueta

Las etiquetas que incorporarán los dosímetros B&K 4445 y B&K 4445 E (seguridad intrínseca) cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 889/2006 y en la ITC/2845/2007, e incluirá la siguiente información:

Las etiquetas que van incorporadas en los dosímetros B&K 4445 contiene la siguiente información
El nombre del modelo, fabricante, lugar de fabricación, se encuentran en la etiqueta de la pinza posterior.
En el lateral derecho, junto a la pinza de sujeción se encuentra el marcado nacional y número de identificación de organismo de evaluación de conformidad según RD 889/2006.

Precinto posterior
Nombre y modelo del equipo
TYPE 4445
Bruel & Kjaer
Marcado nacional según RD 889/2006
Número de identificación de organismo de evaluación de conformidad según RD 889/2006
Conformidad con normas
Fabricante y año de fabricación

El número de serie del dispositivo puede encontrarse retirando la tapa de las baterías, como se puede ver en la última figura del apartado siguiente.

En la etiqueta de la tapa de baterías incluye fabricante, año de fabricación, y el texto “Cumple con UNE-EN 61252 (abril 1998) y UNE-EN 61252/A1 (julio 2003)” según se muestra a continuación.

Las etiquetas que van incorporadas en los dosímetros B&K 4445 E contiene la siguiente información:
El nombre del modelo, fabricante, lugar de fabricación, número de serie y los marcados CE, y Ex se encuentran en la etiqueta de la pinza posterior.
Podemos encontrar la conformidad con la norma UNE-EN 61252 en la etiqueta de la tapa de baterías en la que se puede leer "Cumple con UNE-EN 61252 (abril 1998) y UNE-EN 61252/A1 (julio 2003)" según se muestra a continuación.
En el lateral derecho, junto a la pinza de sujeción se encuentra el marcado nacional y número de identificación de organismo de evaluación de conformidad según RD 889/2006.

7. Resultados

A la vista de los exámenes y ensayos realizados, así como de los resultados del informe de evaluación, se concluye que el instrumento es conforme con el módulo B o examen de modelo que se regula en el Anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

FIN DE PÁGINA

FIGURAS

Figura 1. Vista completa del dosímetro

Figura 2. Clip de Montaje

Pantalla
Botón de Encendido/Apagado
Botón de navegación. Para moverse por los datos almacenados
Flechas. Para seleccionar las opciones de la pantalla
Botón de menú, para cambiar el modo de trabajo
Botón de Inicio/Pausa, para iniciar, pausar o reiniciar medidas
Botón Aceptar, para confirmar las acciones de otras teclas
Botón de parada, para detener una medida (debe ser confirmado con la tecla Aceptar)

Figura 3.Vista frontal del dosímetro

Figura 4.Vistas laterales del dosímetro

FIN DE DOCUMENTO

C/ DEL ALFAR Nº 2
28760 TRES CANTOS MADRID
TEL: 91 807 47 00
FAX: 91 804 43 19